

第7回基礎ゼミ 交通の時間価値 の推計

2018年5月24日(木)
福田研B4 北 侑祐

本日の内容

- 時間価値とは
- 交通時間価値の経済学的理論
- 交通時間価値の推定
- PythonBiogemeを用いた演習

時間価値とは

ある活動時間を単位時間延長、短縮させるために支払ってもよいと感じる最大額

飲み放題30分延長500円できる

飲み会に20円/分の価値がある
→30分延長に600円まで支払ってよい
安い!!延長しま〜す!!

飲み会に10円/分の価値を感じる人
→30分延長に300円まで支払ってよい
高い... 延長なしで...



<https://r.gnavi.co.jp>より引用

時間価値とは

時間価値

- 活動の時間価値(活動時間増加の時間価値)
- 活動時間短縮の時間価値
- 活動時間に関する制約条件の緩和の価値

交通活動は主に時間制約があり負の効用を生じさせる活動

交通時間を短くしたい!!

→活動時間短縮の時間価値に関係

交通時間短縮価値(VOTT)

交通時間の最短時間を短くしたい!!→制約条件の緩和の価値に関係

交通時間節約価値(VTTS)

交通時間価値の経済学的理論

時間価値 → 支払意思額

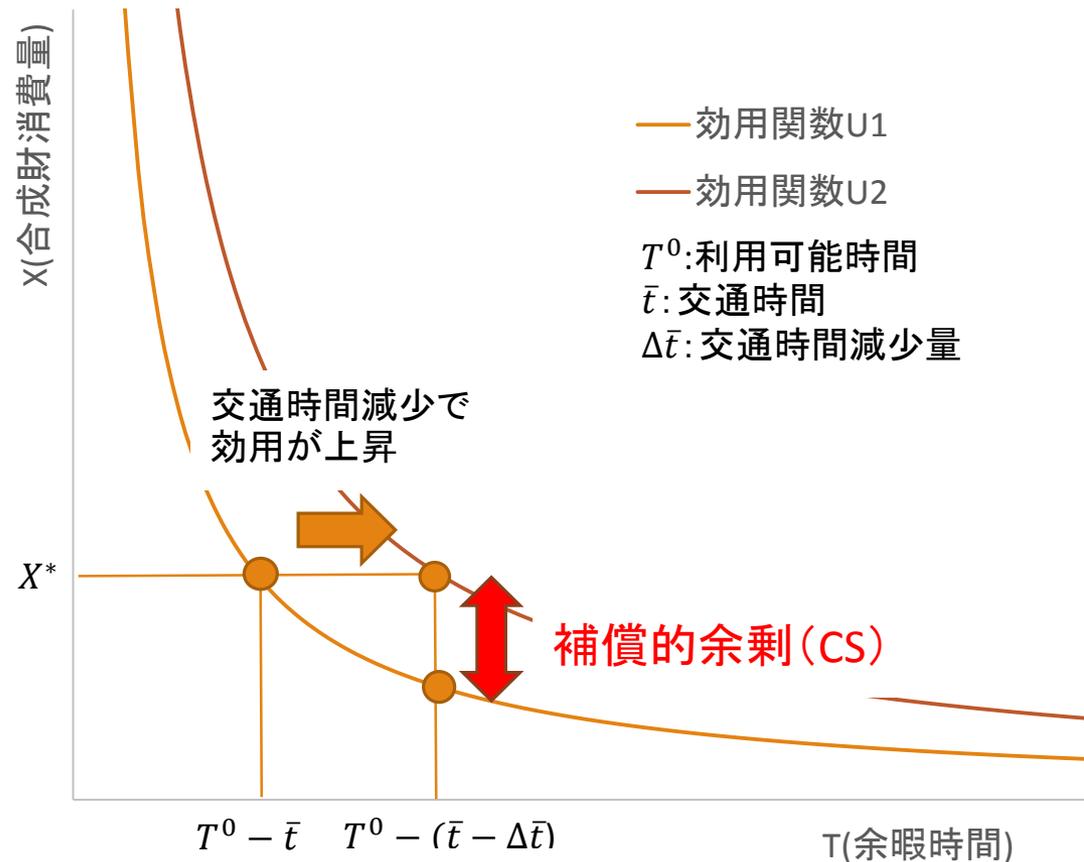
(環境の変化前後で効用を維持するために支払う必要のある額)



補償的余剰

$$CS = - \frac{\partial V / \partial \bar{t}}{\partial V / \partial Y}$$

(V: 間接効用関数、Y: 所得、
 \bar{t} : 交通時間)



交通時間価値の経済学的理論

個人効用最大化問題をラグランジェ未定乗数法で解く

$$\max_{X, T} U = U(X, T)$$

$$s. t \quad X + \bar{c} = Y \quad (\lambda)$$

$$T + \bar{t} = T^0 \quad (\mu)$$

(X :合成財消費量(財の価格は1と仮定)、 T :余暇時間、 \bar{c} :交通費用、 \bar{t} :交通時間、 Y :所得、 T^0 :利用可能時間、 λ, μ :ラグランジェの未定乗数)

交通時間価値の経済学的理論

ラグランジェ関数は

$$L(X, T, \lambda, \mu) = U(X, T) + \lambda(Y - X - \bar{c}) + \mu(T^0 - T - \bar{t})$$

最適解は $\partial L/\partial X = 0$, $\partial L/\partial T = 0$, $\partial L/\partial \lambda = 0$, $\partial L/\partial \mu = 0$ を満たすから
合成財消費量、余暇時間の最適値 $X^*(\bar{c}, \bar{t}, Y, T^0)$, $T^*(\bar{c}, \bar{t}, Y, T^0)$ は

$$\frac{\partial U}{\partial X^*} = \lambda^*, \quad \frac{\partial U}{\partial T^*} = \mu^*$$

X^*, T^* を $U(X, T)$ に代入して間接効用関数 $V(\bar{c}, \bar{t}, Y, T^0)$ を得る

交通時間価値の経済学的理論

間接効用関数を交通時間と所得で偏微分すると

$$\frac{\partial V}{\partial \bar{t}} = -\mu^* = -\frac{\partial U}{\partial T^*}, \quad \frac{\partial V}{\partial Y} = \lambda^* = \frac{\partial U}{\partial X^*}$$

$$VOTT = -\frac{\partial V / \partial \bar{t}}{\partial V / \partial Y} = \frac{\partial U / \partial T^*}{\partial U / \partial X^*} = \frac{\partial Y}{\partial T}$$



交通時間短縮価値 = 余暇の時間価値

交通時間価値とは(非業務交通)

非業務交通：業務時間外に行われる交通(通勤、観光、余暇etc.)

	交通時間を含まない	交通時間を含む
労働時間を含まない	交通時間価値 = 余暇の時間価値	交通時間節約価値 = 余暇の時間価値 + 交通の商品としての時間価値
労働時間を含む	交通時間価値 = 余暇の時間価値 = 労働賃金率 + 労働の時間価値	交通時間節約価値 = 労働賃金率 + 労働の時間価値 + 交通の商品としての時間価値

交通時間価値とは(業務交通)

業務交通: 業務時間中に行われる交通

業務交通の不確定要素

- 意思決定(目的地、交通手段、経路etc.)を誰が行うのか、
- 誰が交通費を負担するのか
- 移動中に生産活動が行われるか
- 業務交通は業務時間内でのみ行われるのか
- 業務時間外の場合、業務交通に対して賃金はどれほど払われるのか

業務交通は意思決定構造が非業務交通より複雑
複数の仮定を置いた状況下の理論しかないのが現状

交通時間価値とは(業務交通)

賃金率アプローチ

- (仮定)雇用者が意思決定、移動中の生産活動×、労働時間中の短時間業務交通を想定→業務交通にも賃金発生
- (結果)交通時間節約価値＝労働賃金率

賃金率プラスアプローチ

- (仮定)本人が意思決定、労働時間外にも及ぶ長時間業務交通を想定→労働時間外での業務交通に賃金発生しない
- (結果)交通時間節約価値＝労働賃金率＋労働の時間価値－業務交通時間価値

交通時間価値の推定

所得接近法

- 個人の効用に労働時間が含まれる場合、労働賃金率が交通時間価値に影響
- →労働賃金率から交通時間価値を求める

選好接近法

- 実際の行動データやアンケート調査から、離散選択モデルを組んで
- 交通時間価値を推定

交通時間価値の推定 (所得接近法)

メリット: 労働賃金率のデータは信頼性の高いものが必ず存在する。

デメリット: 仮定がとても厳しい(個人は労働時間を自由に変更できる・各市場は完全競争的で、需要と供給が長期的に均衡している)

$$\text{非業務交通の時間価値} = \frac{\text{年間平均現金給与} \times (1 - \text{各種税率})}{\text{年間平均労働時間}}$$

$$\text{業務交通の時間価値} = \frac{\text{年間平均現金給与}}{\text{年間平均労働時間} \times \text{FRINGE BENEFIT RATE}}$$

交通時間価値の推定 (選好接近法)

二項ロジットモデルでの意思決定

→より効用が大きい選択肢を選択する。

効用関数 $U_{in} = V_{in} + \epsilon_{in}$ (V_{in} : 確定項、 ϵ_{in} : ランダム項)

確定項 $V_{in} = ASR_{in} + \beta_{cost} i_{cost} + \beta_{time} i_{time}$



時間価値は $\beta_{time} / \beta_{cost}$ で求められる

PythonBiogemeで推定

使用データ: 東名高速道路利用に関するアンケート調査 時間価値推定のSP調査

問6

《想像して頂く状況》

出発地から目的地へ向かうのに高速道路を利用する2つのルートがあります。

BルートはAルートよりも料金水準は安いですが、渋滞に遭遇する可能性が高く所要時間はやや多くかかります。

この条件においてあなたが選択する経路を選んでください。

問6 1問目 / 9問中

	高速A	高速B	
【高速A】 料金：2800円 所要時間：60分	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	【高速B】 料金：1800円 所要時間：75分

次へ

PythonBiogemeで推定

BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK
12S5.5	Q12S5.6	Q13	Q14	Q15	Q16	acost	atime	bcost	btime	choice
6	1	1	4	3	2	2800	60	1800	75	2
6	1	1	4	3	2	2800	70	2000	85	1
6	1	1	4	3	2	2800	75	2500	100	1
6	1	1	4	3	2	3000	60	2000	100	1
6	1	1	4	3	2	3000	70	2500	75	2
6	1	1	4	3	2	3000	75	1800	85	2
6	1	1	4	3	2	4000	60	2500	85	2
6	1	1	4	3	2	4000	70	1800	100	2
4	2	1	3	3	2	2800	60	1800	75	2
4	2	1	3	3	2	2800	70	2000	85	1
4	2	1	3	3	2	2800	75	2500	100	1
4	2	1	3	3	2	3000	60	2000	100	1
4	2	1	3	3	2	3000	70	2500	75	2
4	2	1	3	3	2	3000	75	1800	85	2
4	2	1	3	3	2	4000	60	2500	85	2
4	2	1	3	3	2	4000	70	1800	100	2
7	1	1	1	1	2	2800	60	1800	75	2
7	1	1	1	1	2	2800	70	2000	85	2
7	1	1	1	1	2	2800	75	2500	100	2
7	1	1	1	1	2	3000	60	2000	100	2
7	1	1	1	1	2	3000	70	2500	75	2
7	1	1	1	1	2	3000	75	1800	85	2
7	1	1	1	1	2	4000	60	2500	85	2
7	1	1	1	1	2	4000	70	1800	100	2
4	4	1	4	2	2	2800	60	1800	75	1
4	4	1	4	2	2	2800	70	2000	85	1

PythonBiogemeで推定

Nbr of threads: 2

Estimated parameters

Click on the headers of the columns to sort the table [[Credits](#)]

Name	Value	Std err	t-test	p-value	Robust Std err	Robust t-test	p-value
ASC_Aroad	-0.793	0.0894	-8.87	0.00	0.0900	-8.81	0.00
B_COST	-0.00185	7.42e-005	-24.91	0.00	7.79e-005	-23.75	0.00
B_TIME	-0.0791	0.00316	-25.01	0.00	0.00313	-25.27	0.00

Correlation of coefficients

Click on the headers of the columns to sort the table [[Credits](#)]

$$\text{時間価値} = B_TIME / B_COST = -0.0791 / -0.00185 \cong 42.76(\text{円/分})$$

参考文献

『交通の時間価値の理論と実際』 加藤浩徳著 技報堂出版

『土木計画学』 藤井聡著 学芸出版社